

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3963868号

(P3963868)

(45) 発行日 平成19年8月22日(2007.8.22)

(24) 登録日 平成19年6月1日(2007.6.1)

(51) Int. Cl.	F I
B60K 6/04 (2006.01)	B60K 6/04 151
B60W 10/06 (2006.01)	B60K 6/04 310
B60W 20/00 (2006.01)	B60K 6/04 320
B60W 10/08 (2006.01)	B60K 6/04 350
B60W 10/10 (2006.01)	B60K 6/04 400

請求項の数 7 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-178163 (P2003-178163)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(22) 出願日	平成15年6月23日(2003.6.23)	(73) 特許権者	000100768 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 愛知県安城市藤井町高根10番地
(65) 公開番号	特開2005-16547 (P2005-16547A)	(74) 代理人	100083998 弁理士 渡辺 丈夫
(43) 公開日	平成17年1月20日(2005.1.20)	(72) 発明者	遠藤 弘淳 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成17年5月26日(2005.5.26)	(72) 発明者	尾関 電哉 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
前置審査			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主動力源の出力したトルクを駆動輪に伝達する出力部材に、トルクを出力する力行とエネルギーを回収する回生とが可能なアシスト動力源が、該アシスト動力源と前記出力部材との間で伝達するトルクを変速比に応じて増減する変速機構を介して連結されているハイブリッド駆動装置の制御装置において、

前記主動力源は、入力要素と出力要素と前記出力部材が連結された反力要素とを回転要素とした遊星歯車機構と、その入力要素に連結された内燃機関と、前記反力要素に連結された第1のモータ・ジェネレータとを備え、

前記主動力源の始動前から始動終了に到るまでの稼動状態に応じて前記変速機構の変速制御状態を切り換える変速制御手段を有し、

前記変速制御手段は、前記第1モータ・ジェネレータにより前記内燃機関のクランクングが行われる際に前記出力部材に現れるトルクをアシスト動力源により相殺している状態の時点で変速制御に先立つ変速準備制御を行う変速準備中制御手段と、クランクングの終了時点またはクランクングの後に変速制御を実行する変速準備後制御手段とを備えていることを特徴とするハイブリッド駆動装置の制御装置。

【請求項2】

前記変速制御手段による前記変速制御状態の切り換えが、前記主動力源の始動時に実行されることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド駆動装置の制御装置。

【請求項3】

10

20

前記変速準備後制御は、前記主動力源の稼動状態が外力を受けずに動作を開始した時点で実行されることを特徴とする請求項 2 に記載のハイブリッド駆動装置の制御装置。

【請求項 4】

前記変速制御手段は、前記アシスト動力源が主動力源の始動時に稼動している時には変速の禁止をおこなう変速禁止手段と、

前記アシスト動力源が稼動していない時には変速の許可をおこなう変速許可手段とを更に有していることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のハイブリッド駆動装置の制御装置。

【請求項 5】

前記変速禁止手段による変速の禁止は、前記アシスト動力源が稼動している時に実行されることを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド駆動装置の制御装置。

10

【請求項 6】

前記変速機構は、第 1 サンギヤとリングギヤとの間でダブルピニオン型遊星歯車機構を構成するとともにそのリングギヤと第 2 サンギヤとの間でシングルピニオン型遊星歯車機構を構成するラビニョ型遊星歯車機構からなることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のハイブリッド駆動装置の制御装置。

【請求項 7】

前記第 1 サンギヤを選択的に固定する第 1 ブレーキと、前記リングギヤを選択的に固定する第 2 ブレーキとを更に備え、前記第 2 サンギヤに前記アシスト動力源が連結されるとともに、キャリアが前記出力部材に連結されていることを特徴とする請求項 6 に記載のハイブリッド駆動装置の制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、車両の走行のための動力源として複数の動力源を備えているハイブリッド駆動装置に関し、特に第 1 の動力源から動力の伝達される出力部材に、変速機を介して第 2 の動力源が連結されているハイブリッド駆動装置を対象とする制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種のハイブリッド駆動装置の一例が、特許文献 1 に記載されている。この公報に記載されたハイブリッド駆動装置では、エンジンと第 1 モータ・ジェネレータとが、シングルピニオン型遊星歯車機構からなる合成分配機構を介して相互に連結されるとともに、その合成分配機構に出力部材がトルク伝達可能に連結され、さらにその出力部材に変速機構を介して第 2 モータ・ジェネレータが連結されている。

30

【0003】

したがってこの特許文献 1 に記載されたハイブリッド駆動装置では、エンジンの出力トルクと第 1 モータ・ジェネレータのトルクとを、シングルピニオン型遊星歯車機構のギヤ比に応じて合成したトルクが出力軸に現れるとともに、第 1 モータ・ジェネレータによってエンジンの回転数を制御できるので、エンジンを最適燃費で運転でき、車両の燃費を向上させることができる。また、エンジンを最適燃費で運転している状態で第 1 モータ・ジェネレータによって発電（すなわちエネルギー回生）をおこない、その電力で第 2 モータ・ジェネレータを駆動することにより、出力軸にトルクを付加でき、したがって燃費を悪化させることなく必要十分な駆動力を得ることができる。さらに、変速機で設定される変速比を“1”より大きくすることにより、第 2 モータ・ジェネレータの出力するトルクを増大させて出力軸に伝達でき、かつその変速比を小さくした場合（例えば変速機を高速段に設定した場合）には、第 2 モータ・ジェネレータの回転数を低下させることができるので、第 2 モータ・ジェネレータを小型化あるいは低出力型のものとすることができる。

40

【0004】

また、特許文献 2 に記載されたハイブリッド駆動装置では、高速段に切り替えるときは口

50

ーブレーキを解放し、ハイブレーキを結合する。低速段に切り替えるときはハイブレーキを解放しローブレーキを結合させる。このようにブレーキの接続を切り替えることにより、高速段と低速段の切替をおこなうことができる。

【0005】

【特許文献1】

特開2002-225578号公報(段落(0021)~(0034)、図1)

【特許文献2】

特公昭47-31773号公報(第8ページ第10行~第34行)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献1に記載された発明では、エンジンの始動はエンジンに合成分配機構を介して接続された第1モータ・ジェネレータを駆動することによりおこなわれるが、第1モータ・ジェネレータは出力軸にも接続されているため、エンジンを始動させている間は第2モータ・ジェネレータを駆動させ、第1モータジェネレータの出力トルクを相殺して、トルクが出力軸に現れないようにする必要がある。したがって、通常エンジン始動中は変速が禁止され、変速はエンジンが完全に始動してからおこなわれる。また、変速動作をおこなう前に変速機構のガタ詰め等の変速準備制御をおこなう必要があるため、変速指令出力時点から実際に変速動作が開始されるまでにタイムラグが生じる。そのため、エンジンが完全に始動してから変速準備制御をおこなった場合、車両運転開始時の駆動力の立ち上がりが遅くなるという問題があった。

10

【0007】

また上記特許文献2に記載された方法では、ハイブレーキとローブレーキとの切替のタイミングにずれが生じた場合には変速ショックが発生するという問題があった。

20

【0008】

この発明は、上記の技術的課題に着目してなされたものであり、動力源が完全に始動する時点以前に変速準備動作をおこない、駆動力の立ち上がりの遅延を防止する制御装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段およびその作用】

この発明は、上記の目的を達成するために、エンジンの稼動状態に応じて変速制御状態が切り替わるように構成したことを特徴とするものである。すなわち請求項1の発明は、主動力源の出力したトルクを駆動輪に伝達する出力部材に、トルクを出力する力行とエネルギーを回収する回生とが可能なアシスト動力源が、該アシスト動力源と前記出力部材との間で伝達するトルクを変速比に応じて増減する変速機構を介して連結されているハイブリッド駆動装置の制御装置において、前記主動力源は、入力要素と出力要素と前記出力部材が連結された反力要素とを回転要素とした遊星歯車機構と、その入力要素に連結された内燃機関と、前記反力要素に連結された第1のモータ・ジェネレータとを備え、前記主動力源の始動前から始動終了に到るまでの稼動状態に応じて前記変速機構の変速制御状態を切り換える変速制御手段を有し、前記変速制御手段は、前記第1モータ・ジェネレータにより前記内燃機関のクランキングが行われる際に前記出力部材に現れるトルクをアシスト動力源により相殺している状態の時点で変速制御に先立つ変速準備制御を行う変速準備中制御手段と、クランキングの終了時点またはクランキングの後に変速制御を実行する変速準備後制御手段とを備えていることを特徴とする制御装置である。

30

40

【0010】

したがって請求項1の発明では、主動力源の始動前から始動終了に到るまでの稼動状態に応じて変速機構についての適正な変速制御状態が選択・実行される。すなわち、第1モータ・ジェネレータによって内燃機関をクランキングしている際にはアシスト動力源により、出力部材に現れるトルクを相殺しているため、駆動トルクの変化が防止もしくは抑制され、その状態では変速が実行されずに変速準備制御が実行されるだけであるから、アシスト動力源に不要なトルク変動が生じることが回避され、しかもクランキングの終了もし

50

くはその後に変速が実行され、その際には変速準備中の制御が既に行われているから、変速の遅れが抑制もしくは回避されて駆動力の立ち上がりを迅速に行うことができる。

【0011】

また、請求項2の発明は、請求項1において、前記変速制御手段による前記変速制御状態の切り換えが、前記主動力源の始動時に実行されることを特徴とする制御装置である。

【0012】

したがって請求項2の発明では、主動力源の始動前から始動終了に到るまでの稼働状態に応じて変速機構についての適正な変速制御状態が主動力源の始動時に選択・実行される。

【0015】

さらに、請求項3の発明は、請求項2において、前記変速準備後制御は、前記主動力源の稼働状態が外力を受けずに動作を開始した時点で実行されることを特徴とする制御装置である。

【0016】

したがって請求項3の発明では、主動力源が外力を受けずに動作を開始した時点で変速準備制御の後の制御がおこなわれる。

【0017】

また、請求項4の発明は、請求項1ないし3のいずれかにおいて、前記変速制御手段は、前記アシスト動力源が主動力源の始動時に稼働している時には変速の禁止をおこなう変速禁止手段と、前記アシスト動力源が稼働していない時には変速の許可をおこなう変速許可手段とを更に有していることを特徴とする制御装置である。

【0018】

したがって、請求項4の発明では、アシスト動力源の稼働状態に応じて変速の禁止と変速の許可がおこなわれる。そのため、不要なトルク変動が防止される。

【0019】

さらに、請求項5の発明は、請求項4において、前記変速禁止手段による変速の禁止は、前記アシスト動力源が稼働している時に実行されることを特徴とする制御装置である。

【0020】

したがって、請求項5の発明では、アシスト動力源の稼働状態に応じて変速の禁止と変速の許可とがアシスト動力源が稼働している状態でおこなわれる。そのため、不要なトルク変動が防止される。

請求項6の発明は、請求項1ないし5のいずれかの発明において、前記変速機構は、第1サンギヤとリングギヤとの間でダブルピニオン型遊星歯車機構を構成するとともにそのリングギヤと第2サンギヤとの間でシングルピニオン型遊星歯車機構を構成するラビニョ型遊星歯車機構からなることを特徴とするハイブリッド駆動装置の制御装置である。

請求項7の発明は、請求項6の発明において、前記第1サンギヤを選択的に固定する第1ブレーキと、前記リングギヤを選択的に固定する第2ブレーキとを更に備え、前記第2サンギヤに前記アシスト動力源が連結されるとともに、キャリアが前記出力部材に連結されていることを特徴とするハイブリッド駆動装置の制御装置である。

【0021】

【発明の実施の形態】

つぎにこの発明を具体例に基づいて説明する。まず、この発明で対象とするハイブリッド駆動装置について説明すると、この発明で対象とするハイブリッド駆動装置は、一例として車両に搭載されるものであって、図2に示すように、主動力源（すなわち第1の動力源）1のトルクが出力部材2に伝達され、その出力部材2からデファレンシャル3を介して駆動輪4にトルクが伝達される。一方、走行のための駆動力を出力する力行制御あるいはエネルギーを回収する回生制御の可能なアシスト動力源（すなわち第2の動力源）5が設けられており、このアシスト動力源5が変速機6を介して出力部材2に連結されている。したがってアシスト動力源5と出力部材2との間で伝達するトルクを変速機6で設定する変速比に応じて増減するようになっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

上記の変速機 6 は、設定する変速比が “ 1 ” 以上となるように構成することができ、このように構成することにより、アシスト動力源 5 でトルクを出力する力行時に、アシスト動力源 5 で出力したトルクを増大させて出力部材 2 に伝達できるので、アシスト動力源 5 を低容量もしくは小型のものとすることができる。しかしながら、アシスト動力源 5 の運転効率を良好な状態に維持することが好ましいので、例えば車速に応じて出力部材 2 の回転数が増大した場合には、変速比を低下させてアシスト動力源 5 の回転数を低下させる。また、出力部材 2 の回転数が低下した場合には、変速比を増大させることがある。

【 0 0 2 3 】

上記のハイブリッド駆動装置を更に具体的に説明すると、主動力源 1 は図 3 に示すように、内燃機関（以下、エンジンと記す）10 と、モータ・ジェネレータ（以下、仮に第 1 モータ・ジェネレータもしくは MG 1 と記す）11 と、これらエンジン 10 と第 1 モータ・ジェネレータ 11 との間でトルクを合成もしくは分配する遊星歯車機構 12 とを主体として構成されている。そのエンジン 10 は、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの燃料を燃焼させて動力を出力する公知の動力装置であって、スロットル開度（吸気量）や燃料供給量、点火時期などの運転状態を電氣的に制御できるように構成されている。その制御は、例えば、マイクロコンピュータを主体とする電子制御装置（E - ECU）13 によっておこなうように構成されている。

10

【 0 0 2 4 】

また、第 1 モータ・ジェネレータ 11 は、一例として同期電動機であって、電動機としての機能と発電機としての機能とを生じるように構成され、インバータ 14 を介してバッテリーなどの蓄電装置 15 に接続されている。そして、そのインバータ 14 を制御することにより、第 1 モータ・ジェネレータ 11 の出力トルクあるいは回生トルクを適宜に設定するようになっている。その制御をおこなうために、マイクロコンピュータを主体とする電子制御装置（MG 1 - ECU）16 が設けられている。なお、第 1 モータジェネレータ 11 のステータ（図示せず）は固定されており、回転しないようになっている。

20

【 0 0 2 5 】

さらに、遊星歯車機構 12 は、外歯歯車であるサンギヤ 17 と、そのサンギヤ 17 に対して同心円上に配置された内歯歯車であるリングギヤ 18 と、これらサンギヤ 17 とリングギヤ 18 とに噛合しているピニオンギヤを自転かつ公転自在に保持しているキャリア 19 とを三つの回転要素として差動作用を生じる公知の歯車機構である。前記エンジン 10 の出力軸がダンパー 20 を介して第 1 の回転要素であるキャリア 19 に連結されている。言い換えれば、キャリア 19 が入力要素となっている。

30

【 0 0 2 6 】

これに対して第 2 の回転要素であるサンギヤ 17 に第 1 モータ・ジェネレータ 11 のロータ（図示せず）が連結されている。したがってサンギヤ 17 がいわゆる反力要素となっており、また第 3 の回転要素であるリングギヤ 18 が出力要素となっている。そして、そのリングギヤ 18 が出力部材（すなわち出力軸）2 に連結されている。

【 0 0 2 7 】

一方、変速機 6 は、図 3 に示す例では、一組のラビニョ型遊星歯車機構によって構成されている。すなわちそれぞれ外歯歯車である第 1 サンギヤ（S1）21 と第 2 サンギヤ（S2）22 とが設けられており、その第 1 サンギヤ 21 にショートピニオン 23 が噛合するとともに、そのショートピニオン 23 がこれより軸長の長いロングピニオン 24 に噛合し、そのロングピニオン 24 が前記各サンギヤ 21, 22 と同心円上に配置されたリングギヤ（R）25 に噛合している。なお、各ピニオン 23, 24 は、キャリア（C）26 によって自転かつ公転自在に保持されている。また、第 2 サンギヤ 22 がロングピニオン 24 に噛合している。したがって第 1 サンギヤ 21 とリングギヤ 25 とは、各ピニオン 23, 24 と共にダブルピニオン型遊星歯車機構に相当する機構を構成し、また第 2 サンギヤ 22 とリングギヤ 25 とは、ロングピニオン 24 と共にシングルピニオン型遊星歯車機構に相当する機構を構成している。

40

50

【 0 0 2 8 】

そして、第1サンギヤ21を選択的に固定する第1ブレーキB1と、リングギヤ25を選択的に固定する第2ブレーキB2とが設けられている。これらのブレーキB1、B2は摩擦力によって係合力を生じるいわゆる摩擦係合装置であり、多板形式の係合装置あるいはバンド形式の係合装置を採用することができる。そして、これらのブレーキB1、B2は、油圧や電磁力などによる係合力に応じてそのトルク容量が連続的に変化するように構成されている。さらに、第2サンギヤ22に前述したアシスト動力源5が連結され、またキャリア26が前記出力軸2に連結されている。

【 0 0 2 9 】

したがって、上記の変速機6は、第2サンギヤ22がいわゆる入力要素であり、またキャリア26が出力要素となっており、第1ブレーキB1を係合させることにより変速比が“1”より大きい高速段が設定され、第1ブレーキB1に替えて第2ブレーキB2を係合させることにより、高速段より変速比の大きい低速段が設定されるように構成されている。この各変速段の間での変速は、車速や要求駆動力（もしくはアクセル開度）などの走行状態に基づいて実行される。より具体的には、変速段領域を予めマップ（変速線図）として定めておき、検出された運転状態に応じていずれかの変速段を設定するように制御される。その制御をおこなうためのマイクロコンピュータを主体とした電子制御装置（T-ECU）27が設けられている。

【 0 0 3 0 】

なお、図3に示す例では、アシスト動力源5として、トルクを出力する力行およびエネルギーを回収する回生の可能なモータ・ジェネレータ（以下仮に、第2モータ・ジェネレータもしくはMG2と記す）が採用されている。この第2モータ・ジェネレータ5のロータ（図示せず）は第2サンギヤ22に接続されている。さらにこの第2モータ・ジェネレータ5は、インバータ28を介してバッテリー29に接続されている。そして、マイクロコンピュータを主体とする電子制御装置（MG2-ECU）30によってそのインバータ28を制御することにより、力行および回生ならびにそれぞれの場合におけるトルクを制御するように構成されている。なお、そのバッテリー29および電子制御装置30は、前述した第1モータ・ジェネレータ11についてのインバータ14およびバッテリー（蓄電装置）15と統合することもできる。なお、第2モータ・ジェネレータ5のステータ（図示せず）は固定されており、回転しないようになっている。

【 0 0 3 1 】

上述したトルク合成分配機構としてのシングルピニオン型遊星歯車機構12についての共線図を示せば、図4の(A)のとおりであり、キャリア(C)19に入力されるエンジン10の出力するトルクに対して、第1モータ・ジェネレータ11による反力トルクをサンギヤ(S)17に入力すると、出力要素となっているリングギヤ(R)18には、エンジン10から入力されたトルクより大きいトルクが現れる。その場合、第1モータ・ジェネレータ11のロータがそのトルクによって回転し、第1モータ・ジェネレータ11は発電機として機能する。また、リングギヤ18の回転数（出力回転数）を一定とした場合、第1モータ・ジェネレータ11の回転数を大小に変化させることにより、エンジン10の回転数を連続的に（無段階に）変化させることができる。すなわち、エンジン10の回転数を例えば燃費が最もよい回転数に設定する制御を、第1モータ・ジェネレータ11を制御することによっておこなうことができる。

【 0 0 3 2 】

さらに、図4の(A)に一点鎖線で示すように、走行中にエンジン10を停止させていれば、第1モータ・ジェネレータ11が逆回転しており、その状態から第1モータ・ジェネレータ11を電動機として機能させて正回転方向にトルクを出力させると、キャリア19に連結されているエンジン10にこれを正回転させる方向のトルクが作用し、したがって第1モータ・ジェネレータ11によってエンジン10を始動（モータリングもしくはクランキング）することができる。その場合、出力軸2にはその回転を止める方向のトルクが作用する。したがって走行のための駆動トルクは、第2モータ・ジェネレータ5の出力す

10

20

30

40

50

るトルクを制御することにより維持でき、同時にエンジン 10 の始動を円滑におこなうことができる。なお、この種のハイブリッド形式は、機械分配式あるいはスプリットタイプと称されている。

【0033】

また、変速機 6 を構成しているラビニョ型遊星歯車機構についての共線図を示せば、図 4 の (B) のとおりである。すなわち第 2 ブレーキ B 2 によってリングギヤ 25 を固定すれば、低速段 L が設定され、第 2 モータ・ジェネレータ 5 の出力したトルクが変速比に応じて増幅されて出力軸 2 に付加される。これに対して第 1 ブレーキ B 1 によって第 1 サンギヤ 21 を固定すれば、低速段 L より変速比の小さい高速段 H が設定される。この高速段 H における変速比も “1” より大きいので、第 2 モータ・ジェネレータ 5 の出力したトルクがその変速比に応じて増大させられて出力軸 2 に付加される。

10

【0034】

なお、各変速段 L, H が定常的に設定されている状態では、出力軸 2 に付加されるトルクは、第 2 モータ・ジェネレータ 5 の出力トルクを変速比に応じて増大させたトルクとなるが、変速過渡状態では各ブレーキ B 1, B 2 でのトルク容量や回転数変化に伴う慣性トルクなどの影響を受けたトルクとなる。また、出力軸 2 に付加されるトルクは、第 2 モータ・ジェネレータ 5 の駆動状態では、正トルクとなり、被駆動状態では負トルクとなる。

【0035】

上述したハイブリッド駆動装置は、主動力源 1 とアシスト動力源 5 との二つの動力源を備えているので、これらを有効に利用して低燃費で排ガス量の少ない運転がおこなわれる。またエンジン 10 を駆動する場合であっても、第 1 モータ・ジェネレータ 11 によって最適燃費となるようにエンジン 10 の回転数が制御される。さらに、コースト時には車両の有する慣性エネルギーが電力として回生される。そして、第 2 モータ・ジェネレータ 5 を駆動してトルクアシストする場合、車速が遅い状態では変速機 6 を低速段 L に設定して出力軸 2 に付加するトルクを大きくし、車速が増大した状態では、変速機 6 を高速段 H に設定して第 2 モータ・ジェネレータ 5 の回転数を相対的に低下させて損失を低減し、効率の良いトルクアシストが実行される。

20

【0036】

第 1 モータ・ジェネレータ 11 によりエンジンのクランキングがおこなわれている間は、第 2 モータ・ジェネレータ 5 により出力軸へのトルクの出力を相殺する必要があるため、第 2 モータ・ジェネレータ 5 の変速が禁止されている。したがって、エンジン 10 の起動時に高速段 H に設定した状態で車両を発進させようとする場合のように、エンジン 10 の起動時に変速をおこなう場合、クランキング終了後に変速指令を出力する必要があるため、車両運転開始時の駆動力の立ち上がりが遅れるという問題がある。そこで、この問題を回避するために以下のような制御がおこなわれる。

30

【0037】

図 1 に制御のフローチャートの一例を示す。先ず現在の状態が EV 走行状態か否かが判断される (ステップ S01)。EV 走行状態とは、第 2 モータ・ジェネレータ 5 によって車両が駆動されている状態である。この走行状態は、要求駆動力や、バッテリー 15, 29 の充電残量や、ハイブリッド駆動装置の全体の動作状態などを考慮して自動的に選択される。なお、エンジン 10 の起動時の制御がおこなわれている場合は、EV 走行状態には含まれないものとし、エンジン 10 の停止制御がおこなわれている場合には、EV 走行状態に含まれるものとする。

40

【0038】

ステップ S01 で肯定的に判断されると、変速禁止フラグがオンとなり、変速が禁止される (ステップ S09)。これにより、第 2 モータ・ジェネレータ 5 によって機構が駆動されている場合は、変速が禁止され、駆動トルクの変動が抑えられる。

【0039】

ステップ S01 で否定的に判断された場合、すなわち、第 2 モータ・ジェネレータ 5 による駆動がおこなわれていない場合には、エンジン 10 の起動制御がおこなわれているか否

50

かが判断される（ステップS02）。ステップS02で否定的に判断された場合、すなわちエンジン10による定常走行状態である場合には変速禁止フラグがオフとなり、変速が許可される（ステップS07）。

【0040】

ステップS02で肯定的に判断された場合、すなわち、第2モータ・ジェネレータ5によって駆動がおこなわれておらず、またエンジン10の起動制御中の場合、すなわち車両が走行していない状態のときに、変速指令が出力されたか否か、変速判断があったか否かが判断される（ステップS03）。ステップS03で否定的に判断された場合には、変速が禁止される（ステップ09）。これは、エンジン起動制御が開始されているので、第1モータ・ジェネレータ11によりエンジン10のクランキングが開始されている。第1モータ・ジェネレータ11は出力軸2にも接続されているため、出力軸2にも第1モータ・ジェネレータ11で発生したトルクが現れてしまう。そのため、これを第2モータ・ジェネレータ5により相殺する必要がある。したがって、変速操作による第2モータ・ジェネレータ5の不要なトルク変動を避ける必要があるためである。

10

【0041】

ステップS03で肯定的に判断されると、現在変速制御が実行中であるか否かが判断される（ステップS04）。ステップS04で肯定的に判断されると、そのまま現在実行中の変速が継続しておこなわれる（ステップS08）。ステップS04で否定的に判断された場合、すなわちエンジン10の起動制御中であり、未だ変速制御が実行されていない場合にはエンジン10のクランキングが終了したか否かが判断される（ステップS05）。なお、クランキングの定義は、第2モータ・ジェネレータ5によるトルクの相殺がおこなわれている間のことをいう。例えば、エンジン10の起動振動を抑えるための第2モータ・ジェネレータ5による制振制御中も含まれる。

20

【0042】

ステップS05で肯定的に判断された場合、すなわち、第2モータ・ジェネレータ5によるトルクの相殺が必要なくなった場合には、変速制御が実行される（ステップS08）。ステップS05で否定的に判断された場合、すなわち、現在クランキング中である場合には、変速準備動作が開始される（ステップS06）。変速準備動作とは、油圧で動作するブレーキB1、B2の切替時における、いわゆるガタ詰めなどをおこなう動作であり、実際の変速操作に先立っておこなわれる動作である。

30

【0043】

ステップS06、ステップS08で処理が終了すると、変速フラグがオフにされ、変速が許可される（ステップS07）。その後、クランキングが終了するまで待ち、次回以降のルーチン実行時に、変速が実行され、または、継続して変速が実行される。

【0044】

変速動作に先立つ変速準備動作（ステップS06）はステップS05で否定的の場合、すなわちクランキングが終了していない状態で実行される。すなわち、クランキング動作と、変速準備動作は同時並行的におこなわれる。そのため、変速指令出力から変速が開始されるまでの時間を短縮し、駆動力の立ち上がりを迅速におこなうことができる。

【0045】

また、主動力源1の稼働状態が、EV走行時点、エンジン起動時点、クランキング中、クランキング終了時点でそれぞれ変速禁止、変速許可、変速準備動作、変速制御実行となり、稼働状態に応じて変速制御の状態が変更される。したがって、各稼働状態に応じて、駆動力の立ち上げを適切におこなうことができる。

40

【0046】

また、主動力源1がクランキング中のときは、クランキング中に出力軸2に現れるトルクを第2モータ・ジェネレータ5によって相殺する必要があるため、変速が禁止され、クランキング終了時点またはクランキングの後で変速が許可される。つまり、第2モータ・ジェネレータ5の稼働状態に応じて変速禁止または変速許可がおこなわれる。したがって不要なトルク変動を防止することができる。

50

【0047】

ここで、上述した各具体例とこの発明との関係を簡単に説明すると、上述した図1に示すステップS06ないしステップS09の各機的手段が、変速制御手段に相当し、ステップS6の機的手段が、変速準備中制御手段に相当し、ステップS08の機的手段が、変速準備後制御手段に相当する。また、ステップS07の機的手段が、変速許可手段に相当し、ステップS09の機的手段が、変速禁止手段に相当する。また、第2モータ・ジェネレータ5がこの発明のアシスト動力源に相当する。

【0048】

なお、この発明は上述した各具体例に限定されない。この発明で対象とするハイブリッド駆動装置は、図3に示すように内燃機関のトルクと第1モータ・ジェネレータ（もしくは電動機）のトルクとを遊星歯車機構を主体とする合成分配機構を介して出力部材に伝達し、さらにその出力部材に第2モータ・ジェネレータ（もしくは電動機）のトルクを変速機を介して伝達するいわゆる機械分配式のハイブリッド駆動装置が好適であるが、これ以外の構成のものであってもよく、要は、第1の動力源からトルクが伝達される出力部材に第2の駆動源が変速機を介して連結されていればよい。また、この発明における変速機は、高低の二段に変速できる構成以外に更に多段に変速できる変速機や無段変速機などであってもよい。

【0049】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明によれば、主動力源の始動前から始動終了に到るまでの稼働状態に応じて適正な変速制御状態が選択・実行されるので、運転開始時の駆動力の立ち上げを適切におこなうことができる。すなわち、第1モータ・ジェネレータによって内燃機関をクランキングしている際にはアシスト動力源により、出力部材に現れるトルクを相殺しているので、駆動トルクの変化が防止もしくは抑制され、その状態では変速が実行されずに変速準備制御が実行されるだけであるから、アシスト動力源に不要なトルク変動が生じることが回避され、しかもクランキングの終了もしくはその後に変速が実行され、その際には変速準備中の制御が既に行われているから、変速の遅れが抑制もしくは回避されて駆動力の立ち上がりを迅速に行うことができる。

【0050】

さらに、請求項2の発明によれば、主動力源の始動前から始動終了に到るまでの稼働状態に応じて適正な変速制御状態が主動力源の始動時に選択・実行されるので、運転開始時の駆動力の立ち上げを適切におこなうことができる。

【0052】

さらに、請求項3の発明によれば、主動力源が外力を受けずに動作を開始した時点で変速準備制御の後の制御が開始される。そのため、応答性よく変速をおこなうことができる。

【0053】

また、請求項4の発明によれば、アシスト動力源の稼働状態に応じて変速の禁止と変速の許可がおこなわれる。そのため、不要なトルク変動を防止でき、運転者に違和感を与えることなく運転をおこなうことができる。

【0054】

さらに、請求項5の発明によれば、アシスト動力源の稼働状態に応じて変速の禁止と変速の許可とがアシスト動力源が稼働している状態でおこなわれる。そのため、不要なトルク変動を防止でき、運転者に違和感を与えることなく運転をおこなうことができる。

そして、請求項6および7の発明によれば、請求項1ないし5のいずれかの発明と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の制御装置による制御例を説明するための概略的なフローチャートである。

【図2】 この発明で対象とするハイブリッド駆動装置の一例を模式的に示すブロック図

10

20

30

40

50

である。

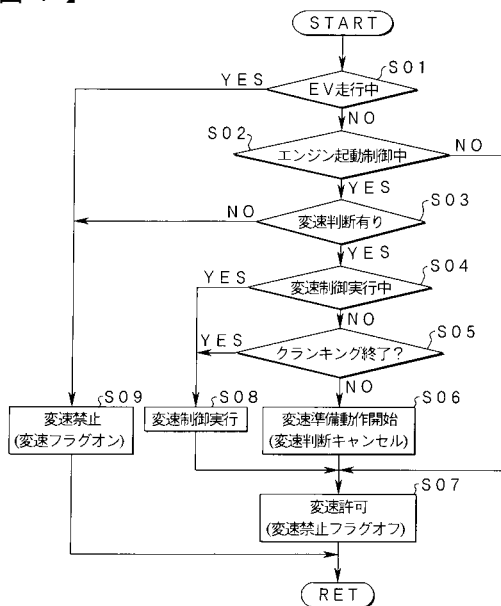
【図3】 そのハイブリッド駆動装置を更に具体的に示すスケルトン図である。

【図4】 図3に示す各遊星歯車機構についての共線図である。

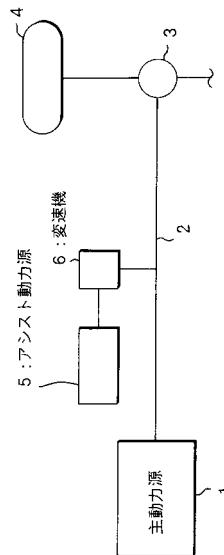
【符号の説明】

1 ... 主動力源、 2 ... 出力部材（出力軸）、 5 ... アシスト動力源（第2モータ・ジェネレータ）、 6 ... 変速機、 10 ... 内燃機関（エンジン）、 11 ... 第1モータ・ジェネレータ、 12 ... 遊星歯車機構。

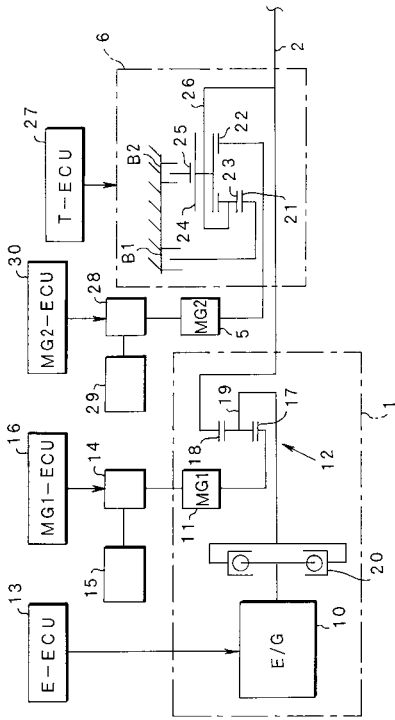
【図1】



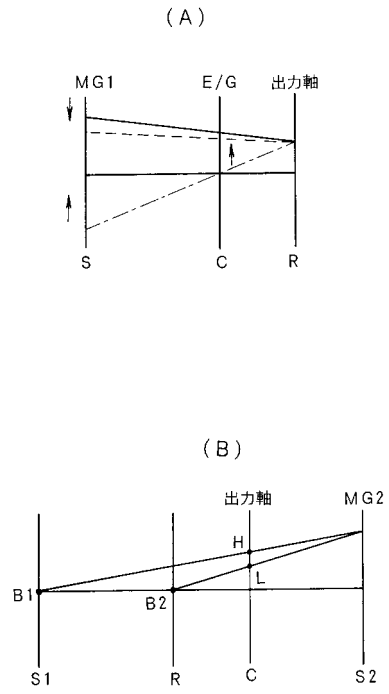
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
B 6 0 W 10/04 (2006.01)		B 6 0 K 6/04	5 5 3
F 1 6 H 61/02 (2006.01)		B 6 0 K 6/04	7 3 3
B 6 0 L 11/14 (2006.01)		B 6 0 K 41/00	3 0 1 A
F 0 2 N 11/04 (2006.01)		B 6 0 K 41/00	3 0 1 B
B 6 0 K 17/04 (2006.01)		B 6 0 K 41/00	3 0 1 D
		B 6 0 K 41/10	Z H V
		F 1 6 H 61/02	
		B 6 0 L 11/14	
		F 0 2 N 11/04	D
		B 6 0 K 17/04	G

(72)発明者 粥川 篤史
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 岡坂 和臣
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

審査官 磯部 賢

(56)参考文献 特開2001-095103(JP,A)
特開2003-074683(JP,A)
特開2002-225578(JP,A)
特開2000-266172(JP,A)
特開2001-141045(JP,A)
特開2000-078705(JP,A)
特開2000-324607(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B6W 10/00 - 20/00
B6K 6/02 - 6/06
F16H 59/00 - 61/12
F16H 61/16 - 61/24
F16H 63/40 - 63/50